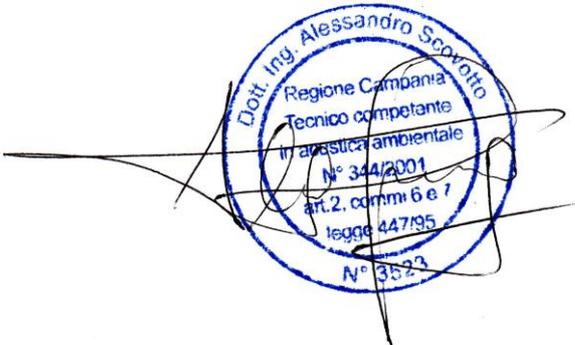




STUDIO TECNICO d'INGEGNERIA  
CONSULENZA AMBIENTE - TERRITORIO - SICUREZZA

ING. ALESSANDRO SCOVOTTO

Via Europa n° 15 - 84098 Pontecagnano Faiano Tel. 089/384330 e\_mail: stias@tiscali.it

<b>COMUNE DI SALERNO</b> <i>Provincia di Salerno</i>	<b>OGGETTO :</b>  <b><u>RELAZIONE TECNICA FONOMETRICA</u></b>  Analisi del comportamento acustico in opera della <b>CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI</b>  <b><i>isolareflex</i></b>  <b>COMM</b> Sig. Farina Michele, nato a Salerno il 20/10/1972 <b>Brevetto per invenzione industriale</b> <b>Domanda n°: 102017000151233 del 29/12/2017</b>
	<b>ELABORATI :</b> <input checked="" type="checkbox"/> RELAZIONE TECNICA <input type="checkbox"/> ATTESTATI CERTIFICAZIONE STRUMENTAZIONE <input type="checkbox"/> ATTESTATO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
<b>IL COMMITTENTE :</b> Per dich. rese, autorizzazione trattamento dei dati personali L. 196/03 e per ricevuta	<b>IL TECNICO :</b> Dott. Ing. Alessandro Scovotto  



## 1. PREMESSA

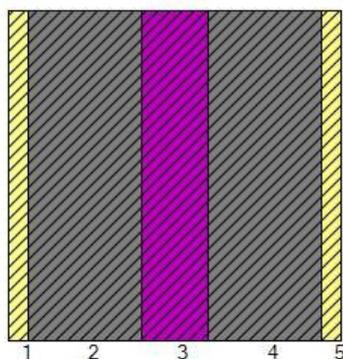
Il sottoscritto ing. Alessandro Scovotto, con studio in Pontecagnano F. (SA) alla via Europa n.15, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Salerno al n. 3523, in qualità di Tecnico Competente in acustica ambientale ai sensi della Legge 447/95<sup>1</sup>, visto l'incarico del Sig. Farina Michele, nato a Salerno il 20/10/1972, di effettuare un'analisi del comportamento acustico in opera di una controparete esterna per isolamento termoacustico di edifici denominata **isolareflex**, oggetto di brevetto per invenzione industriale, domanda n°: 102017000151233 del 29/12/2017

## 1. INTRODUZIONE

In un cantiere di manutenzione straordinaria presso il Mediterraneo - Hotel and convention center via Generale Clark, 54 – 84131 Salerno, messo a disposizione dall'Impresa edile "Farina Michele", si sono eseguite misure in opera di isolamento acustico su pareti opache con e prive di serramenti. Obiettivo della sperimentazione è valutare il contributo di isolamento acustico della controparete esterna per isolamento termoacustico di edifici denominata "**isolareflex**" rispetto alla muratura esistente attraverso collaudi acustici in opera. Le misurazioni sono state condotte sulla tipologia di facciata con spessore totale ante operam di 35 cm senza e con l'**isolareflex** post operam un spessore di 42.1 cm. In modo previsionale si era dedotto che:

### Struttura: P 1.13

P 1.13 - NUDA



Spessore totale	35,0 cm
Massa superficiale	244,1 kg/m <sup>2</sup>
Rw	47,8 dB

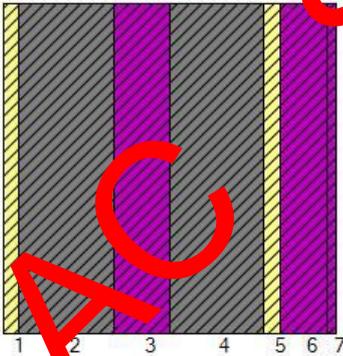
<sup>1</sup> Tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi della Legge 447/95 art. 2 commi 6 e 7 e dal DPCM 31/03/1998, abilitato con decreto Dirigenziale n° 1376 del 24/07/2002 – Regione Campania



	Tipo	Materiale	Spessore [cm]	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	note
1	INT	malta calce e cemento P 1.13	2,0	36,0	
2	CLS	MATTONE FORATO 120 P 1.13	12,0	86,0	
3	VAR	STRATO ARIA VERTICALE 7 P 1.13	7,0	0,1	
4	CLS	MATTONE FORATO 120 P 1.13	12,0	86,0	
5	INT	malta calce e cemento P 1.13	2,0	36,0	

### Struttura: P 1.13 + isolareflex

#### P 1.13 + isolareflex



Spessore totale 42,1 cm

Massa superficiale 258,5 kg/m<sup>2</sup>

Rw (53.8)\* dB

	Tipo	Materiale	Spessore [cm]	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	note
1	INT	malta calce e cemento P 1.13	2,0	36,0	
2	CLS	MATTONE FORATO 120 P 1.13	12,0	86,0	
3	VAR	STRATO ARIA VERTICALE 7 P 1.13	7,0	0,1	
4	CLS	MATTONE FORATO 120 P 1.13	12,0	86,0	
5	INT	malta calce e cemento P 1.13	2,0	36,0	
6	VAR	<b>isolareflex</b>	5,9	0,8	
7	VAR		1,2	13,6	

(\*) : Rw sperimentale ATTESO secondo quanto indicato dalle pubblicazioni di Simone Secchi - Fondamenti di acustica edilizia

I risultati delle misure in opera sulle facciate opache sono stati poi utilizzati come dati per la verifica dell'incremento dell'isolamento dovuto all' **isolareflex**.



Le analisi riportate nel seguito hanno l'obiettivo di evidenziare il diverso comportamento acustico della facciata sopra descritte con e senza l'isolareflex. Esse consentono inoltre di identificare i criteri progettuali che permettono di massimizzare il rapporto costi-benefici in relazione alle prestazioni di isolamento acustico di facciata previste dalla normativa vigente (D.P.C.M. 5/12/1997 "Requisiti acustici passivi negli edifici").

## 2. I COLLAUDI

Nel cantiere preso in esame sono stati scelti 2 ambienti appartenenti ad alloggi differenti, aventi le medesime dimensioni e geometrie (LxPxH identiche) e delimitati da facciate aventi le stesse dimensioni.



fig. 1

I collaudi acustici di facciata sono stati condotti, ottenendo, per ogni condizione testata, l'Indice di valutazione dell'isolamento acustico  $R'w$ .

Le misure sono state eseguite sulle facciate opache complete di finiture. Successivamente nelle stesse pareti, opportunamente predisposte, è stato installato l'isolareflex. Sulla facciata con serramenti si sono effettuate ulteriori misurazioni in opera, utilizzate per valutare il potere fonoisolante dell'intera facciata.



## 2.1 Misure su facciate opache

Partendo dai risultati delle misure di isolamento acustico della facciata condotte sulle pareti opache si sono determinati:

- in conformità alla UNI EN 12354-3:2017, il Potere Fonoisolante Apparente  $R'$  (in frequenza) della parete opaca;
- partendo dai valori  $R'$  in frequenza, in conformità alla UNI EN ISO 717-1:2013, si è calcolato l'Indice del Potere Fonoisolante Apparente  $R'w$  della parete opaca.

**L'indice  $R'w$  è un dato necessario per le progettazioni acustiche delle facciate. Tale dato può essere determinato con precisione solo partendo, come nel presente caso, da una specifica sperimentazione in opera.**

Confrontando la curva del Potere fonoisolante apparente  $R'$  così ricavata con la curva di riferimento per il rumore trasmesso per via aerea (UNI EN ISO 717-1:2013), è stato possibile per ogni prova eseguita, determinare il valore dell'Indice di valutazione del Potere fonoisolante apparente  $R'w$  ed i termini di adattamento allo spettro C e Ctr.

I valori di  $R'$  e  $R'w$  così determinati sono dati importanti, in fase di analisi previsionale, per identificare con precisione del comportamento delle pareti opache.

In Tabella 1 si riportano i valori medi di  $R'w$  misurati in opera per le due tipologie di parete opache e infissi vetrato sopra descritte.



ANTE OPERAM										
<b>PARETE OPACA</b>										
S1	L1	L2		Δ	VALORE MEDIO Δ					
P1	81	56,6		24,4	<b>25,22</b>					
P2	82,6	55,6		27						
P3	81,4	59,3		22,1						
P4	78,2	52,9		25,3			B		T30	T20
P5	79,5	52,2		27,3			21,2	S1		
							21,6	P1	0,41	0,34
							21,9	P2	0,43	0,35
<b>INFISSO VETRATO sorg. 2,5</b>										
S2	L1	L2		Δ	VALORE MEDIO Δ					
P1	80,3	55,1		25,2	<b>26,26</b>					
P2	81,7	54,6		23,1						
P3	79,9	58,7		21,2						
P4	81,8	52		17,8				P1	0,37	0,36
P5	82,2	54,1		28,1				P2	0,42	0,43
								P3	0,39	0,43
<b>INFISSO VETRATO sorg. 5</b>										
S2	L1	L2		Δ	VALORE MEDIO Δ					
P1	84,5	67,6		16,9	<b>25,22</b>					
P2	87,7	63,5		26,6						
P3	86,3	63,2		23,1						
P4	90,1	59,7		30,4						
P5	88,6	59,5		29,1						
<b>POST OPERAM</b>										
<b>SORGENTE A 2,5 METRI</b>					<b>SORGENTE A 2,5 METRI</b>					
<b>PARETE OPACA</b>					<b>PARETE OPACA</b>					
S1	L1	L2	Δ	VALORE MEDIO Δ	S1	L1	L2	Δ	VALORE MEDIO Δ	B2
P1	93,3	51,1	42,2	<b>38,08</b>	P1	104,8	62,7	42,1	<b>38,02</b>	16,1
P2	91,4	50,3	41,1		P2	102,5	60,7	41,8		28,1
P3	92,4	51,9	40,5		P3	102,8	65,1	37,7		
P4	88,6	51,9	36,7		P4	97,9	65,6	32,3		
P5	82	52,1	29,9		P5	95,3	59,1	36,2		
<b>INFISSO VETRATO</b>					<b>INFISSO VETRATO</b>					
S2	L1	L2	Δ	VALORE MEDIO Δ	S2	L1	L2	Δ	VALORE MEDIO Δ	
P1	80,5	66,9	13,6	<b>19,7</b>	P1	92,3	75,5	16,8	<b>21,2</b>	
P2	84	65,9	18,1		P2	95,1	75,7	19,4		
P3	85,8	67,7	18,1		P3	97,2	76,7	19,6		
P4	93,2	68,6	24,6		P4	101,6	78,7	21,9		
P5	90,2	66,1	24,1		P5	95,4	77,1	28,3		
<b>SORGENTE A 5 METRI</b>					<b>SORGENTE A 5 METRI</b>					
<b>INFISSO VETRATO</b>					<b>INFISSO VETRATO</b>					
S2	L1	L2	Δ	VALORE MEDIO Δ	S2	L1	L2	Δ	VALORE MEDIO Δ	
P1	81,7	52,6	29,1	<b>30</b>	P1	90,4	65,2	25,2	<b>26,78</b>	
P2	80,7	54,5	26,2		P2	92,1	67,4	24,7		
P3	83,1	54,9	28,2		P3	92,8	68,3	24,5		
P4	86,5	54,5	32		P4	96,3	68,6	27,7		
P5	86,6	52,1	34,5		P5	99,3	67,5	31,8		
					<b>RUMORE DI FONDO</b>					
					B T					
					30,4					



I valori medi dell'Indice  $R'w$  misurati in opera evidenziano che, **a parità di ogni altra condizione al contorno, l'utilizzo di isolareflex di spessore 7.1 cm come cappotto permette di migliorare le prestazioni di isolamento acustico di parete di ben 13 dB rispetto all'utilizzo di pareti in laterizio normali.**

Si fa presente che una differenza di 10 dB rappresenta un notevole incremento dell'isolamento acustico della parete.

*Le misure hanno raddoppiato i risultati dei modelli previsionali, evidenziando per la facciata opaca con **isolareflex** di spessore 7.1 cm valori addirittura superiori rispetto alle già ottime prestazioni stimate.*

#### 4. CONCLUSIONI

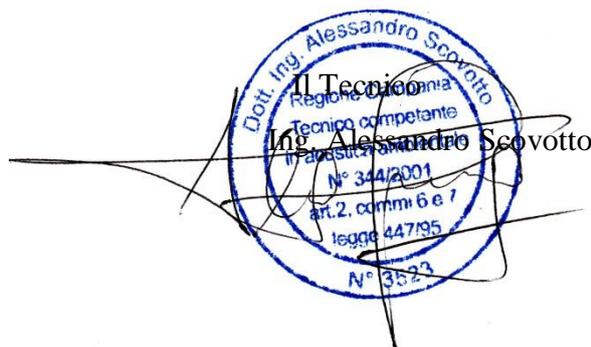
I casi sviluppati sulla base dei valori di collaudo hanno evidenziato come le prestazioni dei singoli ambienti, nonché la localizzazione e la tipologia dei serramenti, possano influire sull'intero isolamento acustico di facciata.

In particolar modo, nei casi oggetto di collaudo, si è evidenziato come le pareti opache con isolamento a cappotto **isolareflex** abbiano una prestazione di isolamento acustico di facciata superiore di **ben 13 dB** rispetto ad una parete identica ma realizzata senza cappotto.

Alla presente si allega:

- ASSEVERAZIONE
- CERTIFICAZIONE DI TARATURA FONOMETRI
- ATTESTATO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

Pontecagnano F., 02 Maggio 2018





**STUDIO TECNICO d'INGEGNERIA**  
CONSULENZA AMBIENTE - TERRITORIO - SICUREZZA

**ING. ALESSANDRO SCOVOTTO**

Via Europa n° 15 – 84098 Pontecagnano Faiano Tel. 089/384330 e\_mail: stias@tiscali.it

## ASSEVERAZIONE

Il sottoscritto dell'ing. Alessandro Scovotto, con studio in Pontecagnano alla via Europa 15, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Salerno al n. 3523, in qualità di Tecnico Competente in acustica ambientale ai sensi della legge 447/95<sup>2</sup>, consapevole della propria responsabilità disciplinare e penale che assume ai sensi degli art. 359e 481 del Codice Penale e dell'art. 76 del DPR 445/2000 nel caso di dichiarazioni non veritiere e di falsità in atti

## ASSEVERA

la perizia tecnica che precede, e di aver bene e fedelmente adempiuto all'incarico affidatogli al solo scopo di far conoscere la verità.

Fausto e fedele L.C.S.

**Il Tecnico Competente**

Dott. Ing. Alessandro Scovotto



Cognome SCOVOTTO  
Nome ALESSANDRO  
nato il 08/06/1973  
(atto n. 30 ..... P. 2 ..... S. B. 1973 .....)  
a ZURIGO ..... SVIZZERA .....  
Cittadinanza ITALIANA  
Residenza PONTECAGNANO FAIANO  
Via CORSO EUROPA 15  
Stato civile .....  
Professione .....  
CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI  
Statura 1.78  
Capelli BRIZZOLATTI  
Occhi CASTANI  
Segni particolari .....



<sup>2</sup> Tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi della Legge 447/95 art. 2 commi 6 e 7 e dal DPCM 31/03/1998, abilitato con decreto Dirigenziale n° 1376 del 24/07/2002 – Regione Campania



**STUDIO TECNICO d'INGEGNERIA**  
CONSULENZA AMBIENTE - TERRITORIO - SICUREZZA

**ING. ALESSANDRO SCOVOTTO**

Via Europa n° 15 - 84098 Pontecagnano Faiano Tel. 089/384330 e\_mail: stias@tiscali.it



**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**

Calibration Centre

**Laboratorio Accreditato di Taratura**

**Sonora S.r.l.**

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri 9

Tel 0823-351296 - Fax 0823-351283

www.sonora-srl.com - sonora@sonora-srl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6696**

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2017/06/22  
date of issue

- cliente: Ing. Scovotto Alessandro  
customer: Viale Europa, 15  
84098 - Pontecagnano Faiano (SA)

- destinatario: Ing. Farina Michele  
addressee: Viale Europa, 15  
84098 - Pontecagnano Faiano (SA)

- richiesta: Analisi del comportamento acustico in opera della  
application: Controparete Esterna per Isolamento Termoacustico di Edifici

- in data: 10/07/2017  
referring to

- riferisce: Fornitore  
referring to

- fabbricatore: Bruel & Kjaer  
manufacturer

- modello: 2250  
model

- matricola: 3008046  
serial number

- data delle misure: 2017/06/22  
date of measurements

- registro di laboratorio:   
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la tracciabilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale dell'Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta dal Centro.

This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees enacted with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration processes, the capabilities, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior permission of the Issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferimento del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura, sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibration item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza di tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

*Bruno Monaco*



**STUDIO TECNICO d'INGEGNERIA**  
CONSULENZA AMBIENTE - TERRITORIO - SICUREZZA

**ING. ALESSANDRO SCOVOTTO**

Via Europa n° 15 - 84098 Pontecagnano Faiano Tel. 089/384330 e\_mail: stias@tiscali.it



**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**

Calibration Centre

**Laboratorio Accreditato di Taratura**

**Sonora S.r.l.**

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 15

Tel 0823-351196 - Fax 0823-110983

www.sonorasrl.it - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6695**

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2017/06/22  
date of Issue

- cliente  
customer  
Ing. Scovotto Alessandro  
Viale Europa, 15  
84098 - Pontecagnano (SA)

- destinatario  
addressee  
Ing. Scovotto Alessandro  
Viale Europa, 15  
84098 - Pontecagnano (SA)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali, dell'unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

- richiesta applicata  
2017/06/19

- in data  
2017/06/19

- Si riferisce a:  
Referring  
Calibratore

- Costruttore  
manufacturer  
Bruel & Kjaer

- modello  
model  
B&K 4231

- matricola  
serial number  
2605694

- data delle misure  
date of measurements  
2017/06/22

- registro di laboratorio  
laboratory reference  
Brevetto per invenzione industriale

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta dal Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted in accordance with the law n. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the centre and the traceability of calibration to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente certificato sono stati ottenuti applicando le procedure descritte alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura, al momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated object and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore è 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor is 2.

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

*Bruno Morano*  
Ing. Bruno MORANO



STUDIO TECNICO d'INGEGNERIA  
CONSULENZA AMBIENTE - TERRITORIO - SICUREZZA

ING. ALESSANDRO SCOVOTTO

Via Europa n° 15 - 84098 Pontecagnano Faiano Tel. 089/384330 e\_mail: stias@tiscali.it

AREA 02 - SETTORE 02



Giunta Regionale della Campania  
Area Generale di Coordinamento  
Ecologia, Tutela dell'Ambiente  
Lavoro, Pubblica Istruzione, Pubblica Assistenza

Il Coordinatore

Napoli, li 30 LUG. 2002

Via Cassanese, 99 - 80133 Napoli  
Tel. 081/7963329 - Fax 081/7963305

Prot. n. \_\_\_\_\_

Sig. SCOVOTTO Alessandro  
Via Europa, 15

PONTECAGNANO (SA)

**OGGETTO:** Legge 26 ottobre 1995, n. 447, art. 2, commi 6 e 7. Riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale.

Con riferimento all'oggetto, si informa che con Decreto Dirigenziale n. 1376 del 24 luglio 2002 - in corso di pubblicazione sul BURC - sono stati approvati gli elenchi delle istanze accolte e di quelle non accolte.

All'uopo si comunica che la domanda della S.V. è stata favorevolmente accolta per cui Ella è abilitata a svolgere l'attività di tecnico competente in acustica ambientale, così come definita dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447, art. 2 - commi 6 e 7 - e dal DPCM 31/3/98.

LV/

Il Dirigente del Settore  
Avv. Mario Iannacchini